

## Napraforgó műtrágyázási tapasztalatok az OMT-kísérletekben

DVORACSEK MIKLÓS és LUKÁCS DÁNIELNÉ

KATE Agrokémiai és Talajtani Tanszék, Keszthely  
Növényolaj és Mosószergyártó Vállalat Kutató Intézete, Budapest

Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek /OMTK/ keretében a Növényolaj és Mosószergyártó Vállalat felkérésére és anyagi támogatásával az ország 9 különböző tájegységén közép-kötött és kötött talajokon 1984-1987 között végzett összesen 29, azonos kezelésekből álló napraforgókísérlet eredményei alapján a gyakorlat számára is útmutatást adó megállapításainkat ismertetjük.

### A kísérleti rész

A 9 kísérleti helyből 5 hely dunántúli, 3 hely alföldi, 1 hely pedig az Északi Középhegységben van. 6 kísérlet talaja savanyú ( $\text{pH} / \text{KCl} / = 3,94 - 6,11$ ), 3 kísérleté karbonátos.

A kísérletek 1967-1970 között indított tartamkísérletek, amelyekben a kezelések műtrágyaadagjai a beindítás óta gyakorlatilag nem változtak. A napraforgót 11 kísérletben IH-81-es hibriddel, illetve NSH-45-ös hibriddel a 19. évben termesztettük. Savanyú talajon összesen 20, karbonátos talajon 9 kísérletet végeztünk. Az ismertetett eredmények egységesen évi 100 kg  $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$  műtrágyakezelésekre vonatkoznak, ezért a K-trágyázás hatását nem tárgyaljuk, megjegyezzük azonban, hogy a parcellák talajának K-ellátottsága legalább közepes volt.

1. táblázat  
A kísérletek talajának átlagos humusztartalma  
és N-ellátottsága

Paraméter	Összes kísérlet átlaga 29 kís.	IH-81 hibrid 11 kís.	Topflor és NSH-45. 18 kís.	Savanyú talajok 20 kís.	Lúgos talajok 9 kís.
Humusz, %	2,34	2,40	2,30	2,43	2,14
Egyenértékszám	341	347	338	325	376

A kísérletek, illetve kezelések talajának átlagos N- és P-ellátottságát az 1. és 2. táblázatok mutatják, amelyekben az N-és P-ellátottságot nemcsak a 29 kísérlet átlagában, hanem különböző, a termesztett hibridek, valamint a talajok pH-ja szerinti csoportosításban is feltüntettük. /A különböző termőhelyi csoportokban az azonos ellátottsági kategóriákhoz különböző abszolút humusztartalmak, illetve AL-oldható tápanyagtartalmak tartoz-

2. táblázat  
A különböző P-adaggal műtrágyázott kezelések talajának P-ellátottsága

Paraméter	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -adag, kg/ha			
	0	50	100	150
<u>IH-81-es hibrid, 11 kísérlet</u>				
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm	52	84	124	167
Egyenértékszám	/231/	/298/	/386/	/456/
<u>Topflor és NSH-45-ös hibrid, 18 kísérlet</u>				
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm	57	86	132	187
Egyenértékszám	/241/	/309/	/388/	/460/
<u>Savanyú talajok, 6 kísérleti hely, 20 kísérlet</u>				
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm	37	62	103	146
Egyenértékszám	/203/	/271/	/364/	/440/
<u>Karbonátos talajok, 3 kísérleti hely, 9 kísérlet</u>				
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm	97	137	187	293
Egyenértékszám	/312/	/380/	/440/	/499/
<u>9 kísérleti hely, összesen 29 kísérlet</u>				
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm	55	85	129	192
Egyenértékszám	/237/	/305/	/388/	/458/

nak, így ezek alapján a különböző csoport/ok/ba tartozó területek nehezen hasonlíthatók össze. Ennek áthidalására vezette be DVORACEK a 3 számjegyből álló ún. "tápanyag ellátottsági egyenértékszám" használatát. Ebben az első számjegy 1-től /nagyon gyenge/ 5-ig /igen jó, sok/ a MÉM NAK Műtrágyázási Irányelvek /Kék könyv/ szerinti ellátottsági kategóriát, a két utolsó számjegy pedig a tényleges tápanyagmennyiségnek a kategória alsó és felső határa közötti intervallumon belüli %-os helyzetét jelenti. Az egyenértékszám tehát a különböző termőhelyi csoport/ok/ba tartozó talajok ellátottságát közös nevezőre hozza és közvetlenül összehasonlíthatóvá teszi./

#### A kísérleti eredmények

a/ A 29 kísérlet termés-, olajtartalom és olajhozam összehasonlított átlageredményeit a 3. táblázat mutatja. Az átlagok alapján levonható megállapítások:

### 3. táblázat

A napraforgó termése, olajtartalma és a hektáronkénti olajhozam a 29 kísérlet átlagában

Kontroll: 2,53 t/ha, 50,1 %, 1,14 t/ha

P-adag, kg/ha	N-adag, kg/ha				Átlag	Különbség a P-szintek között
	50	100	150	200		
0	3,15 <sup>x</sup>	3,26	3,32		3,24	
	49,30	48,50	48,20	-	48,70	
	1,40	1,43	1,44		1,42	
50	3,20	3,40	3,51		3,37	+0,13
	49,10	48,20	47,70	-	48,30	-0,40
	1,42	1,48	1,52		1,47	+0,05
100	3,27	3,44	3,52		3,41	+0,04
	49,00	47,90	47,40	-	48,10	-0,20
	1,44	1,49	1,50		1,48	+0,01
150	-	-	-	3,49		
				46,80	-	
				1,48		
Átlag	3,21	3,37	3,45	-	-	
	49,10	48,20	47,80			
	1,42	1,47	1,47			
SzD <sub>5%</sub>	termés: 0,36;		olaj: 1,25;		hozam: 0,16	
Különbség		+ 0,16	+0,08			
a N-szin-		- 0,90	-0,40			
tek között		+ 0,05	+0,02			

Felső sor = termés, t/ha; középső sor = olajtartalom, %; alsó sor = olajhozam, t/ha.

A legnagyobb termést és olajhozamot aláhúzás, a szignifikánsan rosszabb értékeket "x" jelzi.

#### Termésmennyiség

- A legnagyobb termést ugyan a 150 kg N + 100 kg P-ral műtrágyázott kezelés adta, de ennél szignifikánsan kisebb termést a kontrollon kívül csak az 50 kg N-nel trágyázott P-nélküli kezelés adott.

- N-hatás a P-kezelések átlagában: a N-adagnak 50-ről 100 kg-ra való növelése 0,16 t/ha, a további 50 kg-os N-dózis emelés pedig csak 0,08 t/ha-os termésnövekedést eredményezett.

- P-hatás a N-kezelések átlagában: az 50 kg-os P-adag a P-nélküli kezelésekhez képest 0,13 t/ha-os, a további 50 kg-os növelés azonban már csak 0,04 t/ha-nyi további termésnövekedést hozott.

#### Olajtartalom

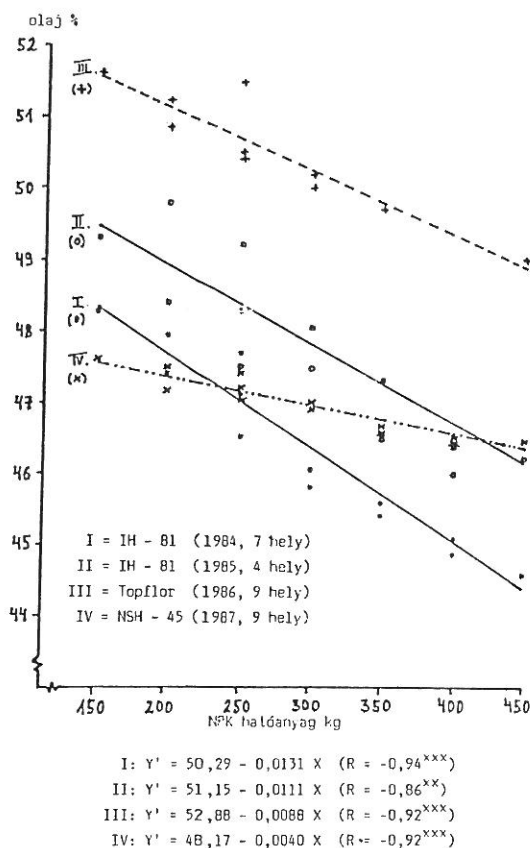
- A műtrágyaadagok növelése a kaszat olajtartalmát folyamatosan csökkentette. A csökkenésre a nitrogénnek volt nagyobb hatása. A foszfor hatása ennek mintegy csak a fele mennyiségű.

### Olajhozam

- Az olajhozam alakulását a műtrágyázás esetleges termésnövelő és olajtartalmat csökkentő hatásának eredője szabja meg. Ennek megfelelően bár a számszerűleg legnagyobb olajhozamot a 150 kg N-nel és 50 kg P-ral trágyázott kezelés adta, de szignifikánsan kisebb olajhozamot csak a kontrollkezelésben találtunk.

- A N- és P-adag emelése körülbelül azonos mértékben hatott az olajhozam növekedésére. A nagyobb adagoknál a növekedés mértéke lelassul.

b/ A műtrágyázás hatására bekövetkező fajlagos olajtartalom-csökkenés fajta/hibrid genetikai adottságaitól függően eltérő /1. ábra/. Minél nagyobb a fajlagos csökkenés, annál kisebb műtrágyaadag mellett alakul ki a maximális olajhozam. Az 1. ábrából látható, hogy az általunk termesztett 3 hibrid közül a fajlagos olajtartalom-csökkenés a kísérletek első két évében termesztett IH-81-es hibridben volt a legnagyobb. Kísérleteink eredményeit ezért két csoportba bontva külön is bemutatjuk az IH-81-es hibriddel végzett 11, és a másik két hibriddel lefolytatott 18 kísérlet összевont



1. ábra

A műtrágya-hatóanyag mennyiség és az olajtartalom kapcsolata a 4 év alatt vizsgált három hibrid esetében

eredményeit /4. táblázat/. A két csoport adatai és azok összehasonlítása az alábbi megállapításokra ad alkalmat:

- A nagyobb fajlagos olajtartalom-csökkenést mutató IH-81-es hibridnél a legnagyobb termést ugyan a 150 kg N + 100 kg P-t kapott kezelés, azonban a legnagyobb olajhozamot a P-nélküli 100 kg N-es kezelés adta. A különbség nagyon kicsi, illetve a hozamok az összes kezelésben gyakorlatilag azonosak. Tekintettel arra, hogy a 3 legkevesebb, összesen 50 vagy 100 kg hatóanyagot kapott kezelésben elért termés is gyakorlatilag majdnem azonos /3,16-3,27 t/ha/, és nem szignifikánsan kisebb a maximális termésnél, az optimális /gazdaságos/ műtrágyaadag ennél a hibridnél az 50-100 kg N és 0-50 kg P intervallumban található.

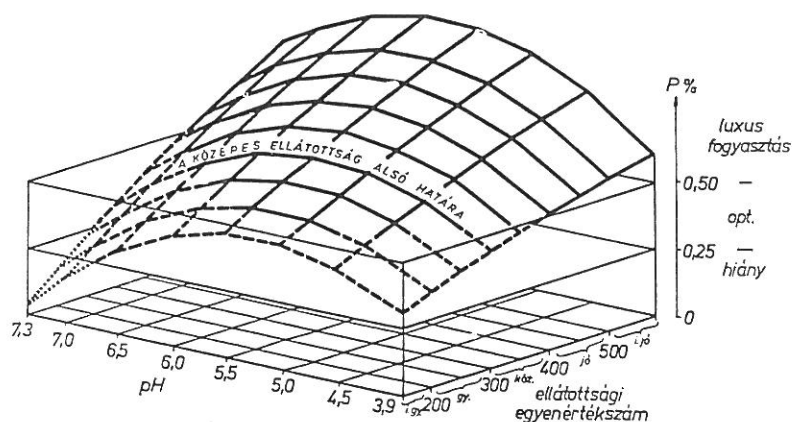
- A kedvezőbb fajlagos olajtartalom-csökkenést mutató másik két hibridnél mind a maximális termést, mind a maximális olajhozamot is a nagyobb műtrágyaadagok adták. Ebben a csoportban a legkisebb műtrágyaadagokkal /50-100 kg hatóanyag/ trágyázott kezelések a maximálisnál szignifikánsan rosszabb eredményt mutattak. Az ebbe a csoportba sorolt 18 kezelés átlagában a 100 kg N + 50 kg P volt optimális műtrágyaadagnak tekinthető.

#### 4. táblázat

Az eredmények a talaj kénhatása szerint csoportosítva  
/a jelölések azonosak a 3. táblázatával/

Savanyú talajok					Karbonátos talajok				
Kontroll:		SzD <sub>5</sub> %			Kontroll:		SzD <sub>5</sub> %		
2,57 t/ha		0,39			2,44 t/ha		0,30		
49,90 %		1,24			50,70 %		1,28		
1,15 t/ha		0,17			1,11 t/ha		0,14		
P-adag, kg/ha		N-adag, kg/ha							
	50	100	150	200	50	100	150	200	
0	3,20	3,31	3,37		3,06 <sup>x</sup>	3,16 <sup>x</sup>	3,20		
	49,20	48,50	48,00	-	49,40	48,60	48,60	-	
	1,42	1,45	1,46		1,36	1,38	1,40		
50	3,26	3,44	3,55		3,09 <sup>x</sup>	3,32	3,44		
	49,00	48,00	47,70	-	49,30	48,60	47,70	-	
	1,44	1,49	1,53		1,37	1,45	1,48		
100	3,33	3,51	3,53		3,15	3,29	3,48		
	49,00	48,00	47,30	-	49,10	47,80	47,50	-	
	1,46	1,52	1,50		1,39	1,41	1,49		
150	-	-	-	3,51	-	-	-	3,45	
				46,70				46,90	
				1,48				1,46	

c/ A napraforgó P-felvételét a talaj P-ellátottsága mellett a talaj pH-állapota is erősen befolyásolja. Az IH-81-es hibriddel végzett 1984. évi 7 kísérletben a virágzáskor végzett levélanalízisek adatai szerint a napraforgó P-felvétele az 5,0-6,0 pH közötti tartományban a legnagyobb, a nagyon savanyú talajokban mérsékeltebben, a lúgos /karbonátos/ talajokban pedig számottevően kisebb. A P-felvétel a savanyú pH-tartományban még a közepesen gyengén ellátott talajban is eléri az optimális értéket, és már gyenge ellátottság mellett is luxusfogyasztás tapasztalható. Semleges és



$$Y' = 2,09 + 0,947pH - 9,47 \cdot 10^{-2} pH^2 + 3,32 \cdot 10^{-5} P - 4,97 \cdot 10^{-3} P^2 + 2,63 \cdot 10^{-4} pH \times P$$

$$R^2 = 0,70$$

2. ábra  
A napraforgólevél P-tartalma a talaj pH-jának és P-ellátottságának függvényében

5. táblázat  
A kísérleti eredmények a temesztett hibridek szerint csoportosítva /a jelölések azonosak a 3. táblázatával/

IH-81				Topflor és NSH-45				
Kontroll:		SzD <sub>5%</sub>	kontroll:		SzD <sub>5%</sub>			
2,61 t/ha		0,44	2,47 t/ha		0,31			
49,6 %		1,60	50,40 %		0,98			
1,17 t/ha		0,19	1,12 t/ha		0,14			
P-adag, kg/ha	N-adag, kg/ha							
	50	100	150	200	50	100	150	200
0	3,13	3,24	3,17		3,16 <sup>x</sup>	3,27 <sup>x</sup>	3,40	
	48,70	47,70	47,30	-	49,60	49,0	48,80	-
	1,38	<u>1,41</u>	1,36		1,41 <sup>x</sup>	1,44 <sup>x</sup>	1,49	
50	3,16	3,21	3,28		3,24 <sup>x</sup>	3,52	3,66	
	48,60	47,20	46,40	-	49,40	48,80	48,50	-
	1,39	1,37	1,38		1,43	1,54	<u>1,60</u>	
100	3,05	3,25	<u>3,30</u>		3,41	3,56	3,65	
	48,30	46,80	<u>46,10</u>	-	49,50	48,60	48,10	-
	1,34	1,38	1,38		1,51	1,55	1,57	
150	-	-	-	3,18	-	-	-	3,68
				45,20				47,70
				1,30				1,58

lúgos talajokon a levél igen gyenge és gyenge ellátottság mellett még P-hiányt mutat, optimális P-koncentráció csak közepes P-ellátottság mellett található a növényben /2. ábra/.

A talaj pH-jának a napraforgó P-felvételében játszott szerepe miatt kísérleteink eredményeit a kísérleti talajok kémhatása szerinti csoportosításban is vizsgáltuk. A 6 savanyú termőhelyen végzett 20, és a 3 karbonátos termőhelyről rendelkezésünkre álló 9 kísérlet adatait az 5. táblázatban ismertetjük.

A kísérletek eredményei igazolják a levélanalízisek alapján levont következtetések helyességét:

- A savanyú talajokon a maximális termést és olajhozamot a gyenge P-ellátottságú, 50 kg P-ral kezelt parcellákon találtuk, de még a P-nélküli - tehát felvehető P-ban még szegényebb - kezelések eredményei sem voltak szignifikánsan rosszabbak.

A karbonátos talajokon végzett kísérletekben a legnagyobb termés és olajhozam a 100 kg-os P-szinten alakult ki. A talajok P-ellátottsága ennél a P-adagnál a jó kategóriába tartozott. Ebben a csoportban a legkisebb, 50-100 kg vegyes NP-hatóanyagú kezelés termése szignifikánsan kisebb, és olajhozamaik is alig haladják meg azt a mennyiséget, ami már szignifikáns különbségnek volna tekinthető.

- A gazdaságosan optimálisnak tekinthető P-adag ugyan mindkét csoportban az 50 kg-nál van, de a karbonátos talaju kísérleteinkben ezen a szinten a talaj P-ellátottsága közepes, tehát a savanyú talajokénál egy kategóriával jobb volt.

## Összefoglalás

A középkötött és kötött, különböző adottságokkal rendelkező talajokon különböző hibridekkel végzett 29 kísérlet eredményeiből a napraforgó N- és P-műtrágyázására szerzett tapasztalataink szerint

- közepes N-szolgáltató képességű talajokon a gazdaságos N-adag 50-100 kg/ha között mozog. Ezen belül a nagy fajlagos olajtartalom csökkenést mutató fajták/hibridek esetében inkább a kisebb, a kedvezőbb tulajdonságúak számára a nagyobb adagok alkalmazása a célszerűbb.

- A napraforgó P-műtrágya-igénye - különösen savanyú talajokon - nagyon kevés. Már a P-ral gyengén ellátott talajokon is elegendőnek bizonyult az 50 kg P/ha hatóanyag-mennyiség. Karbonátos talajokon közepes talajjellátottság mellett találtuk elegendőnek az 50 kg-os adagot.

A kis P-műtrágya-igény minden bizonnyal a napraforgónak azzal az adottságával függ össze, hogy olyan P-vegyületek felvételére is képes, amelyet más kultúrnövények nem tudnak hasznosítani. Kísérleteinkben a gazdaságos fajlagos P-műtrágya-igény a fajlagos tápanyagigénynek csak mintegy 70-80 %-a volt. Tekintettel arra, hogy a napraforgót legfeljebb 5 évenként termesztjük ugyanazon a területen, nem kell tartanunk attól, hogy a fajlagos tápanyagigénynél kevesebb tápanyagmennyiséggel történő trágyázás a talaj felvehető tápanyagkészletének csökkenéséhez vezet. Ugyanakkor a napraforgó adottságaihoz szabott trágyázás a napraforgó-termesztés gazdaságosságát jelentősen emelheti. Ha gyenge P-ellátottságú talajokon cél a talaj P-feltöltése, akkor sem ajánlható a napraforgó alá is többlet P-műtrágyát adni, a feltöltésre szánt adagot az utóvetemények között célszerű elosztani.

*Érkezett: 1989. február 10.*